

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **06-131689**

(43)Date of publication of application : **13.05.1994**

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

G11B 7/09

(21)Application number : **04-282019**

(71)Applicant : **RICOH CO LTD**

(22)Date of filing : **20.10.1992**

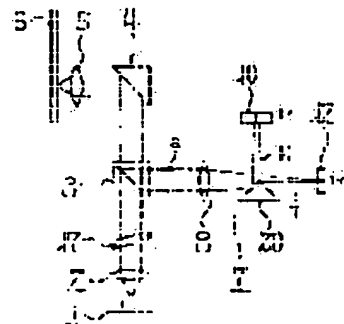
(72)Inventor : **AKIYAMA HIROSHI**

## (54) OPTICAL HEAD

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To relax assembling accuracy by providing a refractive index variable plate which adjusts the optical axis and focal distance of light by changing a refractive index on an optical path where emitting light from a laser beam source is detected by a photodetector.

**CONSTITUTION:** The refractive index variable plate 17 which performs the adjustment of the optical axis in a direction Y intersecting orthogonally to a track guidance groove on the optical path of almost parallel luminous flux after passing a collimator lens 2 is provided. The plate 17 is arranged obliquely so as to move the optical axis of a beam in the direction Y intersecting orthogonally to the track guidance groove by the change of the refractive index. Reflected light (a) from an optical disk 6 is separated by using a knife edge prism 20. The adjustment of an optical axis position can be performed without moving the plate, thereby, the assembling accuracy can be relaxed by controlling the refractive index in such way. Also, since the adjustment can be easily and accurately performed, an optical head with small assembling error can be obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.01.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2001-03095

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 01.03.2001

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-131689

(43)公開日 平成6年(1994)5月13日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 1 1 B 7/135  
7/09

識別記号

庁内整理番号

Z 7247-5D  
A 2106-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数12(全 12 頁)

(21)出願番号 特願平4-282019

(22)出願日 平成4年(1992)10月20日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 秋山 洋

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

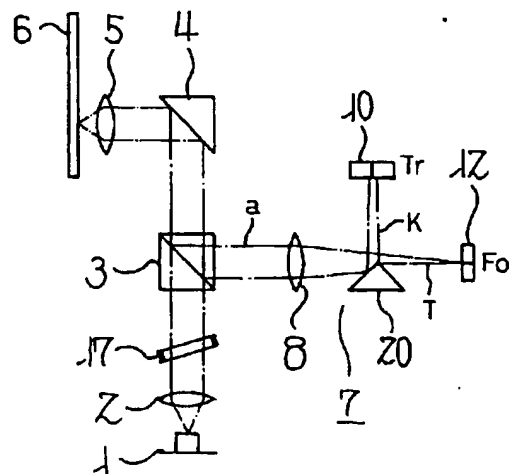
(74)代理人 弁理士 柏木 明 (外1名)

(54)【発明の名称】 光ヘッド

(57)【要約】

【目的】 素子の組付け後に光軸調整や焦点距離の調整を行うことにより、素子の組付け精度を和らげると共に組付け調整を容易とした信頼性の高い光ヘッドを提供する。

【構成】 レーザ光源1からの出射光をコリメートレンズ2によりコリメートし、このコリメート光を対物レンズ5により集光して光ディスク6の面上に照射して情報の記録等を行うと共に、光ディスク6からの反射光aを信号検出光学系7内で検出レンズ8により収束させ、その反射光aを受光素子10、12に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、レーザ光源1からの出射光が受光素子10、12に検出されるまでの間の光路中に、屈折率を変化させることにより光の光軸調整及び焦点距離の調整を行う屈折率可変プレート17を配設した。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、前記レーザ光源からの出射光が前記受光素子に検出されるまでの間の光路中に、屈折率を変化させることにより光の光軸調整及び焦点距離の調整を行う屈折率可変プレートを配設したことを特徴とする光ヘッド。

【請求項2】 レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、前記コリメートレンズを通過した後のほぼ平行光束な光路中に、トラック案内溝方向の光軸調整を行う屈折率可変プレートを配設したことを特徴とする光ヘッド。

【請求項3】 レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、前記コリメートレンズを通過した後のほぼ平行光束な光路中に、トラック案内溝直交方向の光軸調整を行う屈折率可変プレートを配設したことを特徴とする光ヘッド。

【請求項4】 レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、前記光ディスクからの反射光が前記信号検出光学系に導かれた光路中に、前記反射光の光軸調整を行う屈折率可変プレートを配設したことを特徴とする光ヘッド。

【請求項5】 レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射すること

2

により情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、前記信号検出光学系内にナイフエッジ法によりフォーカスエラー信号の検出を行うためのナイフエッジプリズムを配設し、前記信号検出光学系内の前記ナイフエッジプリズムに入射する前の光路中に前記ナイフエッジプリズムの遮光率の調整を行う屈折率可変プレートを配設したことを特徴とする光ヘッド。

【請求項6】 レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、前記信号検出光学系内にナイフエッジ法によりフォーカスエラー信号の検出を行うためのナイフエッジプリズムを配設し、このナイフエッジプリズムと前記受光素子との間の光路中にその受光素子上での光スポット位置の調整を行う屈折率可変プレートを配設したことを特徴とする光ヘッド。

【請求項7】 レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、前記光ディスクからの反射光が前記検出レンズを通過した光路中に、前記受光素子上での光スポットが所定の大きさに収束されるように調整する屈折率可変プレートを配設したことを特徴とする光ヘッド。

【請求項8】 レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、前記信号検出光学系内に非点収差法によりフォーカスエラー信号の検出を行うための非点収差プリズムを配設し、この非点収差プリズムと前記検出レンズとの間の光路中に前記受光素子上での光スポットのスポット形状を調整する屈折率可変プレートを配設したことを特徴と

3

する光ヘッド。

【請求項9】 レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、前記信号検出光学系内にナイフエッジ法によりフォーカスエラー信号の検出を行うためのナイフエッジプリズムを配設し、このナイフエッジプリズムと前記検出レンズとの間の光路中に前記受光素子上での光スポットのスポット形状を調整する屈折率可変プレート

を配設したことを特徴とする光ヘッド。  
【請求項10】 レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、前記信号検出光学系内にダブルビームサイズ法により2つのフォーカスエラー信号を検出するためのビーム分割を行うビームスプリッタを配設し、このビームスプリッタにより分割された一方の収束光路中に受光素子上での光スポットのスポット形状を調整する屈折率可変プレートを配設したことを特徴とする光ヘッド。

【請求項11】 屈折率可変プレートを光路中の光軸に対して傾斜して設置したことを特徴とする請求項1, 2, 3, 4, 5又は6記載の光ヘッド。

【請求項12】 屈折率可変プレートを収束傾向にある光路中の光軸に対して垂直に設置したことを特徴とする請求項7, 8, 9又は10記載の光ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、レーザ光を用いて精密な光路制御を行う光ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の光ヘッドの一例を図14に基づいて説明する。レーザ光源としての半導体レーザ(LD)1から出射された光は、コリメートレンズ2によりコリメートされ平行光となり、その平行光はビームスプリッタ3により反射されて立上げミラー4により上方に向けられ、対物レンズ5により集光されて光ディスク6の面上に照射され、これにより情報の記録や消去等が行われる。また、光ディスク6からの反射光は、入射経路とは逆の経路を辿っていき再びビームスプリッタ3に入射し今度はこれをそのまま透過して信号検出光学系

(3)

4

7内に導かれる。この信号検出光学系7内では、その光ディスク6からの反射光aは検出レンズ8により集光され収束光となり偏光ビームスプリッタ9に入射し、これにより透過光Tと反射光Kとに分離される。透過光Tは受光素子10に検出され、反射光Kはシリンジカルレンズ11により非点を発生した状態となり受光素子12に検出される。

【0003】そして、受光素子10からはトラックエラー信号Trを検出し、受光素子12からは非点収差法によりフォーカスエラー信号Foを検出し、それら2つの受光素子10, 12から情報の再生となる再生信号を検出する。これら各種信号はアクチュエータ制御回路13に送られ、レンズアクチュエータ14を駆動させ対物レンズ5の位置調整を行うことにより、光スポットがディスク面でオントラックの合焦状態となるように調整している。このような調整を行うことにより、常に正常な状態で、情報の記録、再生、消去等を行うことが可能となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述したような光ヘッドにおいては、光ディスク6に照射する照射光や光ディスクから反射され信号検出光学系7内に導かれる反射光aに光軸ずれがあると、オフセットの原因となり、正確な調整を行うことができなくなる。このようなオフセット等による誤差を極力小さくするために組付け時に光学素子の微妙な調整を行わなければならない。

【0005】従来における光軸等の調整方法としては、まず、その第1の調整例として、図15に示すように、光ディスク6への照射光の光軸bの調整を行う方法がある。この場合、LDコリメートユニット(半導体レーザ1やコリメートレンズ2等を含む光学系)15の位置及びその傾きを調整することにより、対物レンズ5の光軸cと照射光の光軸bとを合わせていた。

【0006】また、その第2の調整例として、非点収差法やナイフエッジ法を用いて反射光aの受光素子12の面上での光スポットのスポット位置の調整を行う方法がある。この場合、受光素子12の位置調整を行うことにより、また、図16(a)(b)のように平行平板16を光路中に配置しその平板を回転させたり厚みを変えることにより光軸調整を行っている。

【0007】さらに、その第3の調整例として、ナイフエッジ法におけるナイフエッジの遮光率の調整を行う方法がある。この場合、遮光率の調整は、ナイフエッジの挿入度合いを調整するなどして行われている。

【0008】さらにまた、公知の例として、特開平3-17838号公報に「光学ヘッド」なるタイトルで開示されているものがある。これは、浮動ヘッド及び導波路型光ヘッドのフォーカシング調整に関するものであり、カップリングレンズの前の光路中に屈折率可変の電気光学効果をもつ素子を配置した構成となっている。この場

(4)

5

合、主に対物レンズの焦点距離の調整を行っている。

【0009】これら各調整方法は、検出方式にもよるが厳しい精度が要求される。しかしながら、これらの調整方法はいずれも、調整しながらの組付けなので誤差が発生しやすいという欠点がある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、レーザ光源からの出射光が受光素子に検出されるまでの間の光路中に屈折率を変化させることにより光の光軸調整及び焦点距離の調整を行う屈折率可変プレートを配設した。

【0011】請求項2記載の発明では、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、コリメートレンズを通過した後のほぼ平行光束な光路中にトラック案内溝方向の光軸調整を行う屈折率可変プレートを配設した。

【0012】請求項3記載の発明では、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、コリメートレンズを通過した後のほぼ平行光束な光路中にトラック案内溝直交方向の光軸調整を行う屈折率可変プレートを配設した。

【0013】請求項4記載の発明では、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、光ディスクからの反射光が信号検出光学系に導かれた光路中に反射光の光軸調整を行

6

う屈折率可変プレートを配設した。

【0014】請求項5記載の発明では、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、信号検出光学系内にナイフエッジ法によりフォーカスエラー信号の検出を行うためのナイフエッジプリズムを配設し、信号検出光学系内のナイフエッジプリズムに入射する前の光路中にナイフエッジプリズムの遮光率の調整を行う屈折率可変プレートを配設した。

【0015】請求項6記載の発明では、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、信号検出光学系内にナイフエッジ法によりフォーカスエラー信号の検出を行うためのナイフエッジプリズムを配設し、このナイフエッジプリズムと受光素子との間の光路中にその受光素子上での光スポット位置の調整を行う屈折率可変プレートを配設した。

【0016】請求項7記載の発明では、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、光ディスクからの反射光が検出レンズを通過した光路中に受光素子上での光スポットが所定の大きさに収束されるように調整する屈折率可変プレートを配設した。

【0017】請求項8記載の発明では、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、信号検出光学系内に非点収差

(5)

7

法によりフォーカスエラー信号の検出を行うための非点収差プリズムを配設し、この非点収差プリズムと検出レンズとの間の光路中に受光素子上での光スポットのスポット形状を調整する屈折率可変プレートを配設した。

【0018】請求項9記載の発明では、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、信号検出光学系内にナイフエッジ法によりフォーカスエラー信号の検出を行うためのナイフエッジプリズムを設け、このナイフエッジプリズムと検出レンズとの間の光路中に受光素子上での光スポットのスポット形状を調整する屈折率可変プレートを配設した。

【0019】請求項10記載の発明では、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、信号検出光学系内にダブルビームサイズ法により2つのフォーカスエラー信号を検出するためのビーム分割を行うビームスプリッタを配設し、このビームスプリッタにより分割された一方の収束光路中に受光素子上での光スポットのスポット形状を調整する屈折率可変プレートを配設した。

【0020】請求項11記載の発明では、請求項1, 2, 3, 4, 5又は6記載の発明において、屈折率可変プレートを光路中の光軸に対して傾斜して設置した。

【0021】請求項12記載の発明では、請求項7, 8, 9又は10記載の発明において、屈折率可変プレートを収束傾向にある光路中の光軸に対して垂直に設置した。

【0022】

【作用】請求項1記載の発明においては、屈折率可変プレートをを用いてその屈折率を外部から制御して変化させることにより、光学素子の組付け後に光の振舞を制御できるため、組付け精度を和らげることができ、その組付け調整を簡単にかつ正確に行うことが可能となる。

【0023】請求項2記載の発明においては、屈折率可変プレートをを用いてトラック案内溝方向の光軸調整を行うことにより、LDコリメートユニットの組付け後にその組付け調整を行えるため、組付け精度を和らげることができ、その組付け調整を簡単にかつ正確に行うことが

8

可能となる。

【0024】請求項3記載の発明においては、屈折率可変プレートをを用いてトラック案内溝直交方向の光軸調整を行うことにより、LDコリメートユニットの組付け後にその組付け調整を行えるため、組付け精度を和らげることができ、その組付け調整を簡単にかつ正確に行うことが可能となる。

【0025】請求項4記載の発明においては、屈折率可変プレートをを用いて受光素子に検出される検出光の光軸調整を行うことにより、検出光と受光素子との位置関係の調整を簡単にかつ正確に行うことが可能となる。

【0026】請求項5記載の発明においては、屈折率可変プレートをを用いてナイフエッジプリズムの遮光率の調整を行うことにより、その組付け調整を簡単にかつ正確に行うことが可能となる。

【0027】請求項6記載の発明においては、屈折率可変プレートをを用いて受光素子上での光スポットの位置を調整することにより、検出光と受光素子との位置関係の調整を簡単にかつ正確に行うことが可能となる。

【0028】請求項7記載の発明においては、屈折率可変プレートをを用いて屈折率を変えることによって、受光素子面上での光スポットの大きさを容易に調整することが可能となる。

【0029】請求項8記載の発明においては、屈折率可変プレートをを用いて屈折率を変えることによって、受光素子面上での光スポットの状態を容易に調整することが可能となる。

【0030】請求項9記載の発明においては、屈折率可変プレートをを用いて屈折率を変えることによって、受光素子面上での光スポットのスポット形状を容易に調整することが可能となる。

【0031】請求項10記載の発明においては、屈折率可変プレートをを用いて1つの受光素子上での光スポットのスポット形状を調整することにより、2つの受光素子上のスポット径が等しくなるように容易に調整することが可能となる。

【0032】請求項11記載の発明においては、屈折率可変プレートを光軸に対して傾斜して配置して光軸調整を行うことにより、組付け後に光軸調整を行え組付け精度を和らげることができるため、その組付け調整を簡単にかつ正確に行うことが可能となる。

【0033】請求項12記載の発明においては、屈折率可変プレートを光軸に対して垂直に配置して光軸調整を行うことにより、レンズの光軸方向への調整が和らげられ、集光位置が組付け後に調整できるため、その組付け調整を簡単にかつ正確に行うことが可能となる。

【0034】

【実施例】請求項1記載の発明の一実施例を図1に基づいて説明する。なお、光ヘッドの全体構成については従来技術(図14参照)で述べたので、その同一部分につ

(6)

9

いての説明は省略し、その同一部分については同一符号を用いる。

【0035】本実施例は、半導体レーザ1から出射された光をコリメートレンズ2によりコリメートし、このコリメート光を対物レンズ5により集光して光ディスク6の面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、光ディスク6からの反射光aを信号検出光学系7内で検出レンズ8により収束させ、その収束された反射光を受光素子10、12に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号F<sub>o</sub>、トラック

エラー信号T<sub>r</sub>の検出を行う、前述した図14の構成とほぼ同一な光ヘッドに関するものである。

【0036】ここでは、その光ヘッドにおいて、半導体レーザ1からの出射光が受光素子10、12に検出されるまでの間の光路中に、屈折率を変化させることにより光の光軸調整及び焦点距離の調整を行う屈折率可変プレート17を配設したものである。図1は、その屈折率可変プレート17の形状を示すものであり、平行平板18と、その両端部に取付けられた電極19とからなっている。平行平板1の材料としては、電気光学結晶や液晶などの屈折率を外側から制御できるものを用いる。この屈折率とは、光と物質との相互作用の程度を表す一つの量である。今、電極19に印加して屈折率を高めると、実線から破線のように光軸を平行移動させることができる。

【0037】従って、このように屈折率可変プレート17の屈折率を変化させることにより、各種の光学素子の組付け後に光の振舞を制御することができるため、組付け精度を従来のように厳しくすることなく和らげることができるようになる。これにより、組付け調整を簡単に、しかも、正確に行うことができるため、組付け誤差の少ない光ヘッドを実現することができる。

【0038】次に、請求項2記載の発明の一実施例を図2に基づいて説明する。なお、請求項1記載の発明と同一部分についての説明は省略し、その同一部分については同一符号を用いる。

【0039】ここでは、コリメートレンズ2を通過した後のほぼ平行光束な光路中に、トラック案内溝方向Xの光軸調整を行う屈折率可変プレート17を配設したものである。この場合、プレートは、ビームの光軸が屈折率の変化によりトラック案内溝方向Xに移動できるように光軸に対して傾けて設置する。

【0040】前述した図15で述べたような従来の構成においては、照射光の光軸bの調整は、LDコリメートユニット15の傾き調整を行うことにより達成していたが、ここでは、屈折率可変プレート17の屈折率を制御することにより、プレートを動かすことなく光軸位置の調整を行うことができる。これにより、組付け精度を和らげることができ、しかも、調整を簡単にかつ正確に行うことができるため、組付け誤差の少ない光ヘッドを

10

現することができる。

【0041】次に、請求項3記載の発明の一実施例を図3及び図4に基づいて説明する。なお、請求項1、2記載の発明と同一部分についての説明は省略し、その同一部分については同一符号を用いる。

【0042】ここでは、コリメートレンズ2を通過した後のほぼ平行光束な光路中に、トラック案内溝直交方向Yの光軸調整を行う屈折率可変プレート17を配設したものである。この場合、図4に示すように、プレートは、ビームの光軸が屈折率の変化によりトラック案内溝直交方向Yに移動するように傾けて設置する。なお、光ディスク6からの反射光aの分離は、ナイフエッジプリズム20を用いて行っている。

【0043】このようにプレートの屈折率を制御することにより、プレートを動かすことなく光軸位置の調整を行うことができる。これにより、組付け精度を和らげることができ、しかも、調整を簡単にかつ正確に行うことができるため、組付け誤差の少ない光ヘッドを実現することができる。

【0044】次に、請求項4記載の発明の一実施例を図5に基づいて説明する。なお、請求項1～3記載の発明と同一部分についての説明は省略し、その同一部分については同一符号を用いる。

【0045】ここでは、光ディスク6からの反射光aが信号検出光学系7に導かれた光路中に、反射光aの光軸調整を行う屈折率可変プレート17を配設したものである。この場合、プレートは、光軸に対して傾けて配置する。

【0046】このように屈折率可変プレート17を用いて受光素子10、12に検出される検出光K、Tの光軸調整を行うことにより、検出光K、Tと受光素子10、12との位置関係の調整を簡単にかつ正確に行うことができるため、組付け誤差の少ない光ヘッドを実現することができる。

【0047】次に、請求項5記載の発明の一実施例を図6に基づいて説明する。なお、請求項1～4記載の発明と同一部分についての説明は省略し、その同一部分については同一符号を用いる。

【0048】ここでは、信号検出光学系7内にナイフエッジ法によりフォーカスエラー信号F<sub>o</sub>の検出を行うためのナイフエッジプリズム20（前述した図4又は図5参照）を配設し、そのナイフエッジプリズム20に入射する前の光路中にナイフエッジプリズム20の遮光率の調整を行う屈折率可変プレート17を配設したものである。

【0049】前述した従来技術でも述べたように、ナイフエッジ法において遮光率の調整は、ナイフエッジプリズムの挿入度合いを調整するなどして行われていたが、このような方法では調整しながらの組付けなので組付け誤差が発生する可能性がある。そこで、屈折率可変プレ

(7)

11

ート17を用いて屈折率を制御し光軸を変える（実線から破線に変更する）ことによりナイフエッジプリズム20による遮光率を調整する。この遮光率の調整を行うことにより、組付け調整を簡単にかつ正確に行うことができ、これにより組付け誤差の少ない光ヘッドを実現することができる。

【0050】次に、請求項6記載の発明の一実施例を図7に基づいて説明する。なお、請求項1～5記載の発明と同一部分についての説明は省略し、その同一部分については同一符号を用いる。

【0051】ここでは、信号検出光学系7内にナイフエッジ法によりフォーカスエラー信号F<sub>o</sub>の検出を行うためのナイフエッジプリズム20を配設し、このナイフエッジプリズム20と受光素子12との間の光路中に、その受光素子12上での光スポット位置の調整を行う屈折率可変プレート17を配設したものである。

【0052】従来技術でも述べたように、ナイフエッジ法において光スポットの位置調整は、受光素子の位置調整又は平行平板（図16参照）による光軸調整などにより行われている。しかし、これらの方法では調整しながらの組付けなので組付け誤差が発生する可能性がある。そこで、ナイフエッジプリズム20を通過後の屈折率可変プレート17の屈折率の調整を行うことにより、受光素子12上での光スポットの位置を調整することができる。これにより、検出光Kと受光素子12との位置関係の調整を簡単にしかも正確に行うことができるため、組付け誤差の少ない光ヘッドを実現することができる。

【0053】次に、請求項7記載の発明の一実施例を図8に基づいて説明する。なお、請求項1～6記載の発明と同一部分についての説明は省略し、その同一部分については同一符号を用いる。

【0054】ここでは、光ディスク6からの反射光aが検出レンズ8を通過した光路中に、受光素子10、12上での光スポットが所定の大きさに収束されるように調整する屈折率可変プレート17を配設したものである。この場合、プレートは、収束光路中に光軸に対して垂直になるように配置されている。

【0055】このように検出レンズ8通過後の収束光路中で屈折率可変プレート17の屈折率の調整を行うことにより、受光素子10、12上での光スポットの大きさを調整することができる。

【0056】次に、請求項8記載の発明の一実施例を図8及び図9に基づいて説明する。なお、請求項1～7記載の発明と同一部分についての説明は省略し、その同一部分については同一符号を用いる。

【0057】ここでは、前述した図8の光学系において、信号検出光学系7内に非点収差法によりフォーカスエラー信号F<sub>o</sub>の検出を行うための非点収差プリズムとしてのシリンドリカルレンズ11を配設し、このシリンドリカルレンズ11と検出レンズ8との間の光路中に受

12

光素子12上での光スポットのスポット形状を調整する屈折率可変プレート17を配設したものである。

【0058】一般に非点収差法では、シリンドリカルレンズ11の収束方向とこれと直交する方向とで集光点が異なり、光軸上で光スポットは楕円→円→楕円と変化していく。受光面上では光スポットは図9（b）に示すように円21（破線は楕円）になる位置に設置するのが最適である。そこで、屈折率可変プレート17の屈折率を変え受光素子12上での光スポットの状態の微調整を行うことにより、光スポットを容易に調整でき、これによりオフセットの少ない光ヘッドを実現することができる。

【0059】次に、請求項9記載の発明の一実施例を図10に基づいて説明する。なお、請求項1～8記載の発明と同一部分についての説明は省略し、その同一部分については同一符号を用いる。

【0060】ここでは、信号検出光学系7内にナイフエッジ法によりフォーカスエラー信号F<sub>o</sub>の検出を行うためのナイフエッジプリズム20を設け、このナイフエッジプリズム20と検出レンズ8との間の光路中に受光素子12上での光スポットのスポット形状を調整する屈折率可変プレート17を配設したものである。

【0061】一般にナイフエッジ法では、2分割受光素子の分割線上に光スポットが集光されるのが最適であり、集光位置がずれていると、オフセットの原因となる。そこで、屈折率可変プレート17により屈折率を変えて受光素子12上での光スポット状態の微調整を行う。これにより、受光素子12上でのスポット形状を容易に調整することができ、オフセットの少ない光ヘッドを実現することができる。

【0062】次に、請求項10記載の発明の一実施例を図11に基づいて説明する。なお、請求項1～9記載の発明と同一部分についての説明は省略し、その同一部分については同一符号を用いる。

【0063】ここでは、信号検出光学系7内にダブルビームサイズ法により2つのフォーカスエラー信号F<sub>o</sub>を検出するためのビーム分割を行うビームスプリッタ22を配設し、このビームスプリッタ22を通過後の収束光路中に受光素子12a上での光スポットのスポット形状を調整する屈折率可変プレート17を配設したものである。

【0064】一般にダブルビームサイズ法の場合、2つの受光素子での光スポット径が同じになるのが最適であるが、検出レンズは通常1個なので2つの受光素子上での光スポット径が検出レンズの焦点を挟んで等しくなるように集光位置の調整を行うことは非常に難しい。そこで、屈折率可変プレート17を一方の収束光路中に配設し屈折率を変えて受光素子12a上での光スポット状態の微調整を行う。これにより、2つの受光素子12a、12b上の光スポット径が等しくなるように容易に調整



(8)

13

でき、オフセットの少ない光ヘッドを実現することができる。

【0065】次に、請求項1記載の発明の一実施例を図12に基づいて説明する。なお、請求項1～6記載の発明と同一部分についての説明は省略し、その同一部分については同一符号を用いる。

【0066】ここでは、屈折率可変プレート17を光路中の光軸に対して傾斜して設置したものである。この傾斜して配置した例としては、前述した請求項1～6記載の発明(図1～図7参照)においてすでに示してある。

【0067】図16を用いて従来技術でも述べたように、従来は平行平板16を機械的に回転させたり平板の厚さを変えたりして光路長を変化させ、これにより光軸調整を行っていた。しかし、屈折率可変プレート17の屈折率を制御することにより、平行平板16自体を動かすことなく光軸調整ができるようになる。これにより、組付け後に光軸調整を行え組付け精度を従来よりも和らげることができるようになり、また、その組付け調整を簡単にしかも正確に行うことができるため、組付け誤差の少ない光ヘッドを実現することができる。

【0068】次に、請求項12記載の発明の一実施例を図13に基づいて説明する。なお、請求項7～10記載の発明と同一部分についての説明は省略し、その同一部分については同一符号を用いる。

【0069】ここでは、屈折率可変プレート17を収束傾向にある光路中の光軸に対して垂直に設置したものである。この垂直して配置した例としては、前述した請求項7～10記載の発明(図8～図11参照)においてすでに示してある。

【0070】このように垂直に配置することにより、光軸は変わらず光軸方向の集光位置を変えることができる。そして、屈折率可変プレート17の屈折率を変えることにより、集光位置の調整を行うことができる。これにより、レンズの光軸方向への調整が不要となり、また、集光位置が組付け後に調整でき、その調整も簡単にしかも正確に行うことができるため、組付け易く、誤差の少ない光ヘッドを実現することができる。

【0071】

【発明の効果】請求項1記載の発明は、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、レーザ光源からの出射光が受光素子に検出されるまでの間の光路中に屈折率を変化させることにより光の光軸調整及び焦点距離の調整を行う屈折率可変プレートを配設したので、この屈折率可変プ

14

レートを用いてその屈折率を外部から制御して変化させることにより、光学素子の組付け後に光の振舞を制御でき、組付け精度を和らげることができるようになり、これにより、組付け調整を簡単にかつ正確に行うことができるため、組付け易く誤差の少ない光ヘッドを実現することができるものである。

【0072】請求項2記載の発明は、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、コリメートレンズを通過した後のほぼ平行光束な光路中にトラック案内溝方向の光軸調整を行う屈折率可変プレートを配設したので、この屈折率可変プレートを用いてトラック案内溝方向の光軸調整を行うことにより、LDコリメートユニットの組付け後にその組付け調整を行え、組付け精度を和らげることができ、これにより、組付け調整を簡単にかつ正確に行うことができるため、組付け易く誤差の少ない光ヘッドを実現することができるものである。

【0073】請求項3記載の発明は、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、コリメートレンズを通過した後のほぼ平行光束な光路中にトラック案内溝直交方向の光軸調整を行う屈折率可変プレートを配設したので、この屈折率可変プレートを用いてトラック案内溝直交方向の光軸調整を行うことにより、LDコリメートユニットの組付け後にその組付け調整を行え、組付け精度を和らげることができ、これにより、組付け調整を簡単にかつ正確に行うことができるため、組付け易く誤差の少ない光ヘッドを実現することができるものである。

【0074】請求項4記載の発明は、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、光ディスクからの反射光が信号検出光学系に導かれた光路中に反射光の光軸調整を行

(9)

15

う屈折率可変プレートを配設したので、この屈折率可変プレートを用いて受光素子に検出される検出光の光軸調整を行うことにより、検出光と受光素子との位置関係の調整を簡単にかつ正確に行うことができ、これにより、組付け易く誤差の少ない光ヘッドを実現することができるものである。

【0075】請求項5記載の発明は、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、信号検出光学系内にナイフエッジ法によりフォーカスエラー信号の検出を行うためのナイフエッジプリズムを配設し、信号検出光学系内のナイフエッジプリズムに入射する前の光路中にナイフエッジプリズムの遮光率の調整を行う屈折率可変プレートを配設したので、この屈折率可変プレートを用いてナイフエッジプリズムの遮光率の調整を行うことにより、組付け調整を簡単にかつ正確に行うことができ、これにより、組付け易く誤差の少ない光ヘッドを実現することができるものである。

【0076】請求項6記載の発明は、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、信号検出光学系内にナイフエッジ法によりフォーカスエラー信号の検出を行うためのナイフエッジプリズムを配設し、このナイフエッジプリズムと受光素子との間の光路中にその受光素子上での光スポット位置の調整を行う屈折率可変プレートを配設したので、この屈折率可変プレートを用いて受光素子上での光スポットの位置を調整することにより、検出光と受光素子との位置関係の調整を簡単にかつ正確に行うことができ、これにより、組付け易く誤差の少ない光ヘッドを実現することができるものである。

【0077】請求項7記載の発明は、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出

16

を行う光ヘッドにおいて、光ディスクからの反射光が検出レンズを通過した光路中に受光素子上での光スポットが所定の大きさに収束されるように調整する屈折率可変プレートを配設したので、この屈折率可変プレートを用いて屈折率を変えることにより、受光素子面上での光スポットの大きさを容易に調整することができ、これにより、オフセットの少ない光ヘッドを実現することができるものである。

【0078】請求項8記載の発明は、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、信号検出光学系内に非点収差法によりフォーカスエラー信号の検出を行うための非点収差プリズムを配設し、この非点収差プリズムと検出レンズとの間の光路中に受光素子上での光スポットのスポット形状を調整する屈折率可変プレートを配設したので、この屈折率可変プレートを用いて屈折率を変えることにより、受光素子面上での光スポットの状態を容易に調整することができ、これにより、オフセットの少ない光ヘッドを実現することができるものである。

【0079】請求項9記載の発明は、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、信号検出光学系内にナイフエッジ法によりフォーカスエラー信号の検出を行うためのナイフエッジプリズムを設け、このナイフエッジプリズムと検出レンズとの間の光路中に受光素子上での光スポットのスポット形状を調整する屈折率可変プレートを配設したので、この屈折率可変プレートを用いて屈折率を変えることにより、受光素子面上での光スポットのスポット形状を容易に調整することができ、これにより、オフセットの少ない光ヘッドを実現することができるものである。

【0080】請求項10記載の発明は、レーザ光源から出射された光をコリメートレンズによりコリメートし、このコリメート光を対物レンズにより集光して光ディスクの面上に照射することにより情報の記録等を行うと共に、前記光ディスクからの反射光を信号検出光学系内で検出レンズにより収束させ、その収束された反射光を受光素子に検出させることにより情報を再生する再生信

(10)

17

号、フォーカスエラー信号、トラックエラー信号の検出を行う光ヘッドにおいて、信号検出光学系内にダブルビームサイズ法により2つのフォーカスエラー信号を検出するためのビーム分割を行うビームスプリッタを配設し、このビームスプリッタにより分割された一方の収束光路中に受光素子上での光スポットのスポット形状を調整する屈折率可変プレートを配設したので、この屈折率可変プレートを用いて1つの受光素子上での光スポットのスポット形状を調整することにより、2つの受光素子上のスポット径が等しくなるように容易に調整することができ、これにより、オフセットの少ない光ヘッドを実現することができるものである。

【0081】請求項11記載の発明は、請求項1, 2, 3, 4, 5又は6記載の発明において、屈折率可変プレートを光路中の光軸に対して傾斜して設置したので、組付け後に光軸調整を行え組付け精度を和らげることができ、これにより、組付け調整を簡単にかつ正確に行うことができるため、組付け易く誤差の少ない光ヘッドを実現することができるものである。

【0082】請求項12記載の発明は、請求項7, 8, 9又は10記載の発明において、屈折率可変プレートを収束傾向にある光路中の光軸に対して垂直に設置したので、レンズの光軸方向への調整が和らげられ、集光位置が組付け後に調整でき、これにより、組付け調整を簡単にかつ正確に行うことができるため、組付け易く誤差の少ない光ヘッドを実現することができるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1記載の発明の一実施例である屈折率可変プレートの形状を示す側面図である。

【図2】請求項2記載の発明の一実施例を示す構成図である。

【図3】請求項3記載の発明の一実施例を示す構成図である。

【図4】図3の光学系を含めて示す全体構成図である。

【図5】請求項4記載の発明の一実施例を示す全体構成

18

図である。

【図6】請求項5記載の発明の一実施例を示す構成図である。

【図7】請求項6記載の発明の一実施例を示す構成図である。

【図8】請求項7及び8記載の発明の一実施例を示す全体構成図である。

【図9】(a)は請求項8記載の発明の一実施例を示す構成図、(b)はその受光素子上の光スポット形状を示す正面図である。

【図10】請求項9記載の発明の一実施例を示す全体構成図である。

【図11】請求項10記載の発明の一実施例を示す全体構成図である。

【図12】請求項11記載の発明の一実施例を示す側面図である。

【図13】請求項12記載の発明の一実施例を示す全体構成図である。

【図14】従来の光ヘッドを示す全体構成図である。

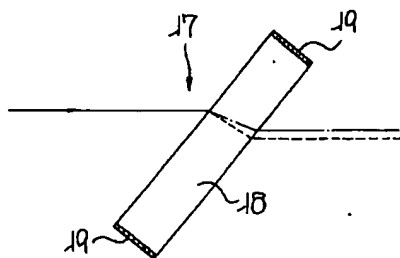
【図15】従来の光軸合わせの様子を示す構成図である。

【図16】従来の屈折率可変プレートの形状例を示す側面図である。

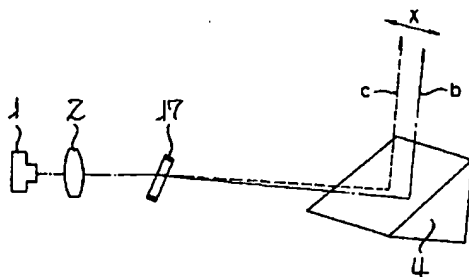
#### 【符号の説明】

- |        |            |
|--------|------------|
| 1      | レーザ光源      |
| 2      | コリメートレンズ   |
| 5      | 対物レンズ      |
| 6      | 光ディスク      |
| 7      | 信号検出光学系    |
| 8      | 検出レンズ      |
| 10, 12 | 受光素子       |
| 17     | 屈折率可変プレート  |
| 20     | ナイフエッジプリズム |
| a      | 反射光        |

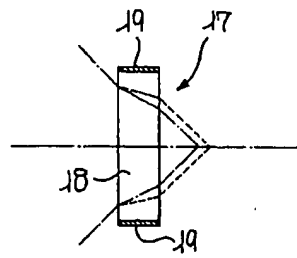
【図1】



【図2】

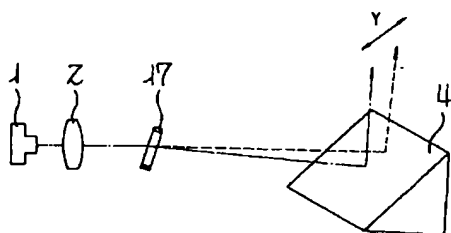


【図13】

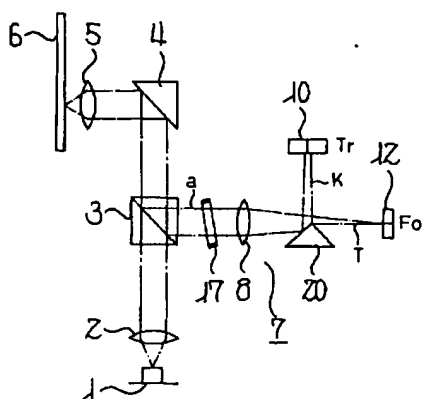


(11)

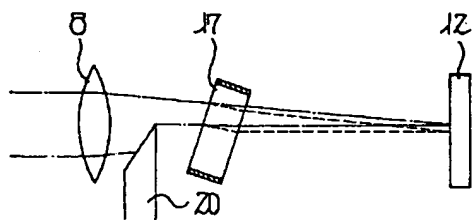
【図3】



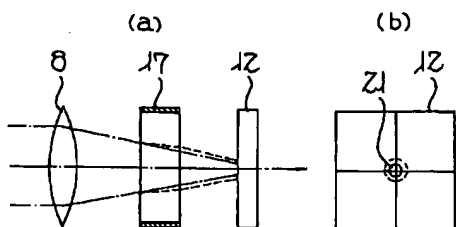
【図5】



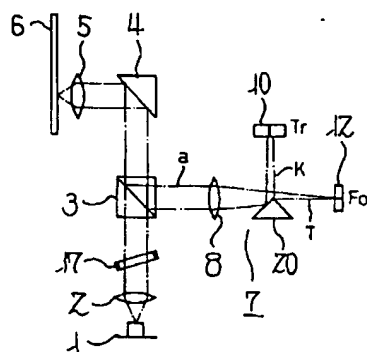
【図7】



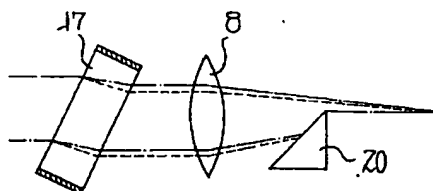
【図9】



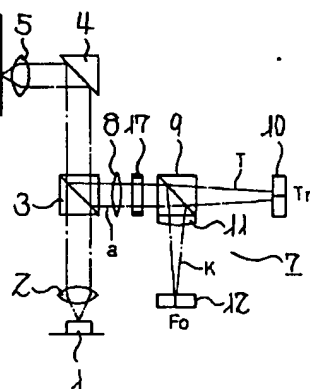
【図4】



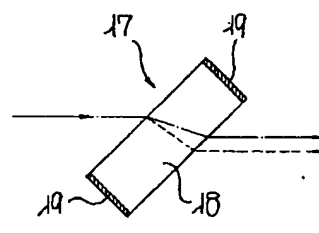
【図6】



【図8】

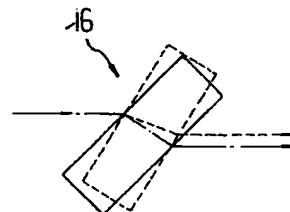


【図12】

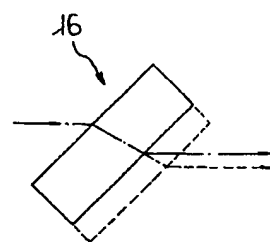


【図16】

(a)

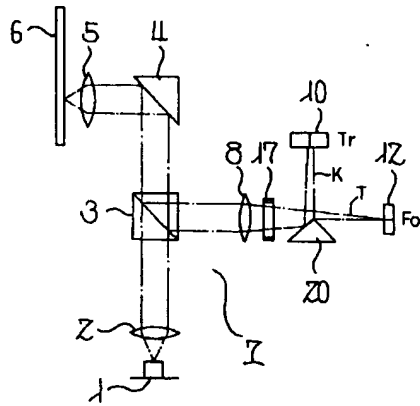


(b)

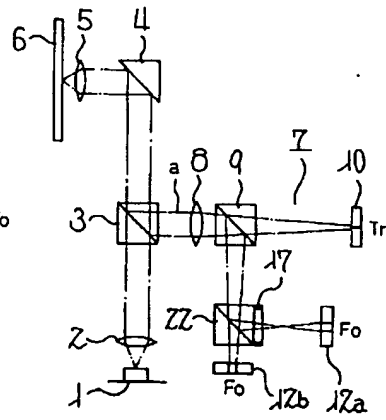


(12)

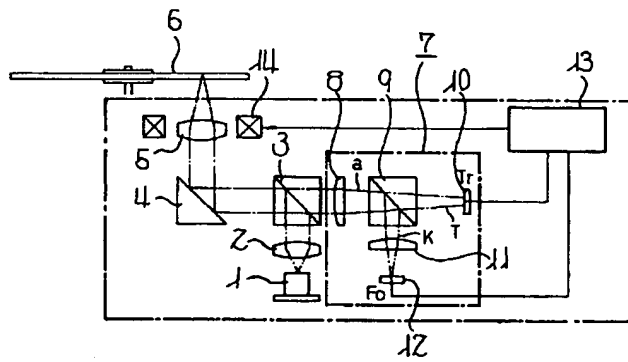
【図 10】



【図 1 1】



【図 14】



【図 15】

